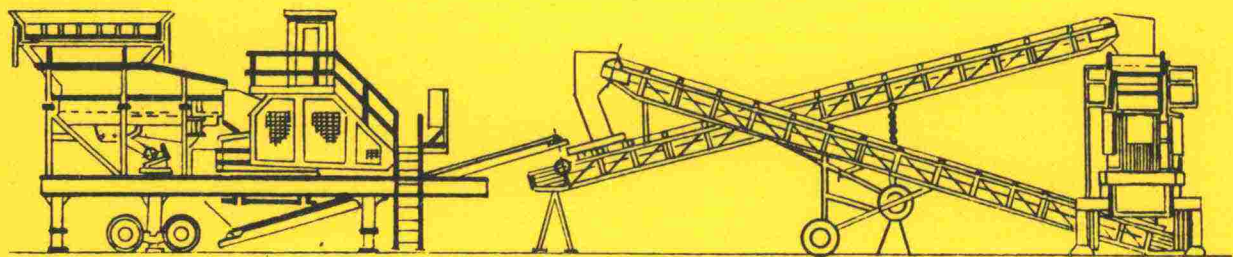


MURSKAUSURAKOIDEN ARVON- VÄHENNYKSET JA MURSKEIDEN LAATU 1979



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
TIENTRAKENNUSTOIMISTO 1980

TVH 731459 A4

08
71E-



80 873

MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET
JA MURSKEIDEN LAATU 1979

Tie- ja vesirakennushallitus
Tienrakennustoimisto

ISBN-951-46-4654-1

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. YLEISTÄ	1
2. MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET	2
2.1 Murskaustyytit ja arvonvähennykset	2
2.2 Murskausurakat ja arvonvähennykset piireittäin	3
2.3 Arvonvähennykset virhelajeittain ja sopimussakot	5
2.4 Murskausurakat, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain	7
3. PÄÄLLYSTEMURSKEIDEN LAATUTUTKIMUKSET 1979	9
4. LAATUTUTKIMUSTEN JA ARVONVÄHENNYSTEN VERTAILU	12

MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET 1979

1. YLEISTÄ

Murskaustyön laatuvaatimuksilla pyritään varmistamaan murskatun tuotteen kel-
poisuus tienpitomateriaaliksi. Laatuvaatimukset on esitetty murskaustyön työ-
selityksessä (TVH 732809) ja valvontaohjeissa (TVH 732810). Vaatimukset kos-
kevat raaka-aineena käytetyn kiven lujuutta ja puhtautta sekä valmiin murs-
kaustuotteen rakeisuutta, homogeenisuutta, muotoa ja murskautuneisuutta.

Mikäli murskaustuotteen laatu poikkeaa laatuvaatimusten mukaisista rajoista,
sovelletaan murskausurakoissa arvонvähennysperusteita, jotka on esitetty
murskaustyön urakkaohjelmassa (TVH 731460). Arvonvähennykset lasketaan ra-
keisuuspoikkeamien ja rakeisuuden keskihajonnan, muotoarvotulosten sekä murs-
kautuneisuuden perusteella.

Oheinen tilasto arvonvähennyksistä vuodelta 1979 perustuu tie- ja vesiraken-
nuspiirien ilmoituksiin. Tilasto ilmestyy nyt toisen kerran (ensimmäinen ti-
lasto on vuodelta 1978). Arvonvähennyksissä ovat mukana sopimussakot sekä
eräitä vähäisiä urakkasäännösten perusteella urakoitsijan korvattaviksi kuu-
livia maksueriä (mm. kuorma-autoilijoiden korvauksia). Tilastossa on mukana
kaikkiaan 234 murskausurakkaa ja kiviaineksen toimitussopimusta (= toimitus-
urakka). Niiden urakkasumma on yhteensä 84,7 milj. mk ja työmäärä 7,4 milj.
m³ itd. Arvonvähennyksiä ja sopimussakkoja perittiin urakoissa yhteensä 262 000
mk eli 0,31 % koko urakkasummasta. Vuonna 1978 oli vastaava vähennys 0,27 %,
joten arvonvähennysten suhteellinen määrä on hieman lisääntynyt.

Tilastoon eivät luonnollisesti sisälly vuonna 1979 TVL:n omalla kalustolla
tehdyt murskaustyöt, joiden kokonaiskustannukset olivat 28,3 milj. mk ja työ-
määrä 2,1 milj. m³ itd.

2. MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET

2.1. Murskausurakkatyypit ja arvonnvähennykset

Taulukossa 1 on esitetty eri murskausurakkatyypien, urakkasummien ja työmäärien jakautuminen piireittäin vuonna 1979. Murskausurakkatyypit ovat: Murskausurakka, jossa on TVL:n kiviaines (alajakona kallion louhinta ja murskaus sekä soran murskaus), hankintaurakka ja toimitusurakka. Yleisimmin urakoitsija murskaa rakennuttajan hankkiman raaka-aineen. Näiden urakoiden urakkasumma oli 47,1 milj. mk eli 55,6 % kaikista urakoista. Hankintaurakassa urakoitsijan tehtäviin kuuluu murskauksen lisäksi raaka-aineeksi sopivan kiviaineksen hankkiminen. Hankintaurakoiden urakkasumma oli 21,7 milj. mk eli 25,6 % kaikista urakoista. Loput 15,9 milj. mk (18,8 %) olivat toimitusurakoita, joissa rakennuttaja ostaa kiviaineksen toimittajalta valmiin murskaustuotteen.

PIIRI	MURSKAUSURAKAT (TVL:n kiviaines)						HANKINTAURAKAT			TOIMITUSURAKAT			YHTEENSÄ		
	Kallion louhinta ja murskaus			Soran murskaus			Urakka-summa	Työmäärä	Lukumäärä	Urakka-summa	Työmäärä	Lukumäärä	Urakka-summa	Työmäärä	Lukumäärä
	Urakka-summa 1000 mk	Työmäärä m ³ itd	Lukumäärä kpl	Urakka-summa 1000 mk	Työmäärä m ³ itd	Lukumäärä kpl									
U	4 281,3	390 729	4	2 726,3	307 649	5	-	-	-	2 193,6	153 772	10	9 201,2	852 150	19
T	1 055,0	83 000	1	3 314,0	401 600	6	4 943,0	297 590	9	3 386,0	142 970	13	12 698,0	925 160	29
H	-	-	-	3 228,6	578 896	9	1 464,0	138 543	2	781,6	65 057	2	5 474,2	782 496	13
Ky	-	-	-	2 889,0	419 953	3	-	-	-	1 489,0	128 216	5	4 378,0	548 169	8
M	455,4	21 078	1	1 288,2	133 689	6	-	-	-	129,0	12 472	4	1 872,6	167 239	11
PK	-	-	-	3 879,0	492 294	6	-	-	-	193,0	25 302	4	4 072,0	517 596	10
Ku	2 053,2	141 163	1	3 204,9	415 766	8	-	-	-	561,3	51 264	6	5 819,4	608 193	15
KS	-	-	-	455,1	44 409	1	-	-	-	1 528,9	72 054	5	1 984,0	116 463	6
V	363,0	18 731	1	1 208,0	92 900	3	15 316,0	953 517	27	1 543,5	103 038	17	18 430,5	1 168 186	48
KP	5 256,8	298 418	6	990,5	66 351	3	-	-	-	66,2	9 140	1	6 313,5	373 909	10
O	-	-	-	2 593,5	287 949	9	-	-	-	2 780,1	156 571	23	5 373,6	444 520	32
Kn	-	-	-	3 988,6	480 854	9	-	-	-	645,0	78 216	3	4 633,6	559 070	12
L	182,0	11 452	1	3 694,0	330 589	10	-	-	-	591,0	40 900	10	4 467,0	382 941	21
YHT.	13 646,7	964 571	15	33 459,7	4 052 899	78	21 723,0	1 389 650	36	15 888,2	1 038 972	103	84 717,6	7 446 092	234

TAULUKKO 1: Eri murskausurakkatyypien sekä niiden urakkasummien ja työmäärien jakautuminen piireittäin v. 1979

Murskausurakoiden arvonvähennysten kokonaismäärä oli 262 400 mk. Urakoissa, joissa murskattavana materiaalina oli rakennuttajan kiviaines, perittiin arvonvähennyksiä yhteensä 220 900 mk eli 84,2 % kaikista arvonvähennyksistä. Hankintaurakoissa perittiin arvonvähennyksiä yhteensä 20 300 mk (7,7 %). Toimitusurakoissa oli arvonvähennysten määrä hieman suurempi, 21 200 mk (8,1 %) (taulukko 2).

URAKKATYYPPI	Lukumäärä	URAKKASUMMA		TYÖMÄÄRÄ		Urakoita, joissa arvonväh.	ARVONVÄHENNYS	
		1000 mk	% koko urakkasummasta	m ³ itd	% koko työmäärästä		mk	% koko arvonv. summasta
Murskausurakat, TVL:n kiviaines	93	47 106,4	55,6	5 017 470	67,4	35	220 921	84,2
- kallion louhinta ja murskaus	15	13 646,7	16,1	964 571	13,0	9	130 925	49,9
- soran murskaus	78	33 459,7	39,5	4 052 899	54,4	26	89 948	34,3
Hankintaurakat	38	21 723,0	25,6	1 389 650	18,7	5	20 313	7,7
Toimitusurakat	103	15 888,2	18,8	1 038 972	13,9	8	21 221	8,1
YHTEENSÄ	234	84 717,6	100	7 446 092	100	48	262 407	100

TAULUKKO 2: Eri urakkatyyppien osuus murskausurakoista ja arvonvähennysten määrät v. 1979

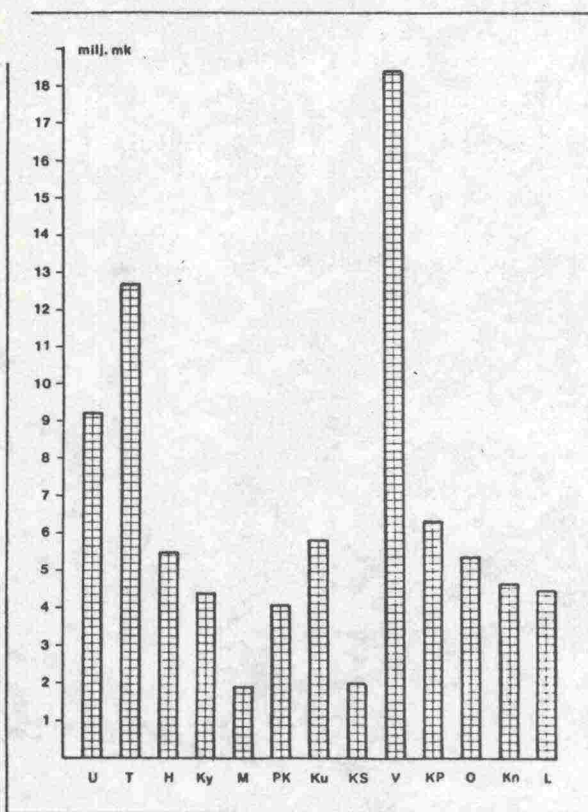
2.2 Murskausurakat ja arvonvähennykset piireittäin

Taulukossa 3 sekä kuvissa 1...4 on esitetty piireittäin murskausurakoiden työ- määrä, urakkasumma, arvonvähennyssumma, arvonvähennyksen osuus urakkasummasta sekä urakoiden lukumäärä. Koko maan 234 murskausurakan työ- määrä oli 7,4 milj. m³ itd, urakkasumma 84,7 milj. mk ja arvonvähennyssumma 262 400 mk (0,31 % urakkasummasta).

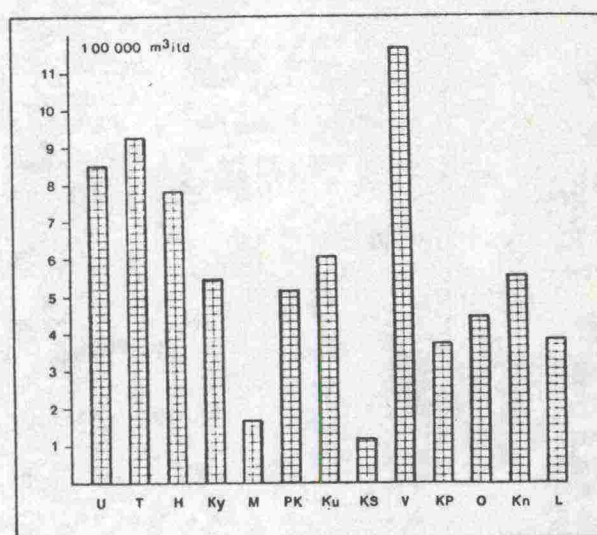
Piiri	Työmäärä m ³ itd	Urakkasumma mk	Arvonvähennys mk	Väh.-% urakkasummasta	Väh.-% arvonväh. kokonais- summasta	Urakoiden lukumäärä
U	852 150	9 201 200	41 979	0,46	16,0	19
T	925 160	12 698 000	39 494	0,31	15,1	29
H	782 496	5 474 200	10 435	0,19	4,0	13
Ky	548 169	4 378 000	-	0	0	8
M	167 239	1 872 600	26 462	1,41	10,1	11
PK	517 596	4 072 000	5 378	0,13	2,0	10
Ku	603 193	5 819 400	32 362	0,56	12,3	15
KS	116 463	1 984 000	-	0	0	6
V	1 168 186	18 430 500	19 043	0,10	7,3	48
KP	373 909	6 313 500	66 025	1,05	25,2	10
O	444 520	5 373 600	4 247	0,08	1,6	32
Kn	559 070	4 633 600	13 255	0,29	5,0	12
L	382 941	4 467 000	3 727	0,08	1,4	21
Koko maa	7 446 092	84 717 600	262 407	0,31	100	234

TAULUKKO 3: Murskausurakoiden ja niiden arvonvähennysten jakautuminen piireittäin v. 1979

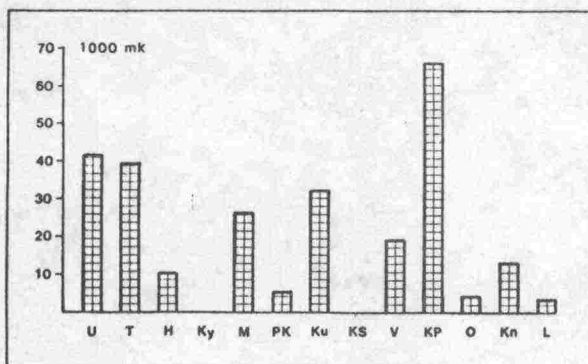
Eniten on murskausurakoita tehty Vaasan, Turun ja Uudenmaan piireissä. Suurimmat arvonvähennykset %:na urakkasummasta on tehty Mikkelin (1,41 %), Keski-Pohjanmaan (1,02 %), Kuopion (0,56 %) ja Uudenmaan (0,46 %) piireissä. Kymen ja Keski-Suomen piireissä ei arvonvähennyksiä ole peritty lainkaan vuoden 1979 murskausurakoista. Vuonna 1978 jakaantuivat vähennykset piireittäin samansuuntaisesti. Tämän perusteella murskausurakoiden arvostelussa voidaan todeta olevan eroavuuksia eri piirien kesken. Tosin mm. Mikkelin piirin korkea arvonvähennysprosentti v. 1979 aiheutui lähinnä yhden urakan suurista vähennyksistä (rakeisuuspoikkeama ja hajonta). Yleisiä murskausurakka-asiakirjoja tullaan tarpeellisilta osin korjaamaan yhtenäisemmän käytännön aikaansaamiseksi koko maahan.



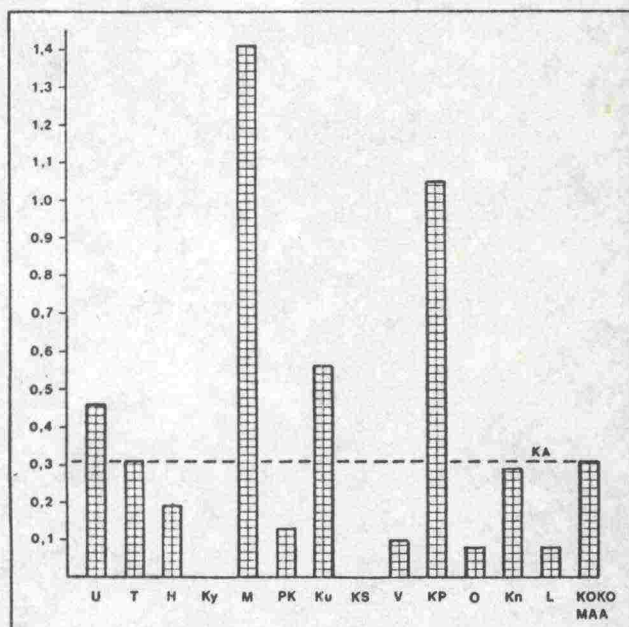
Kuva 1: Murskausurakoiden urakkasummat piireittäin v. 1979.



Kuva 2: Murskausurakoiden työmäärät piireittäin v. 1979.



Kuva 3: Arvonvähennykset piireittäin v. 1979.



Kuva 4: Arvonvähennys %:na urakkasummasta piireittäin v. 1979.

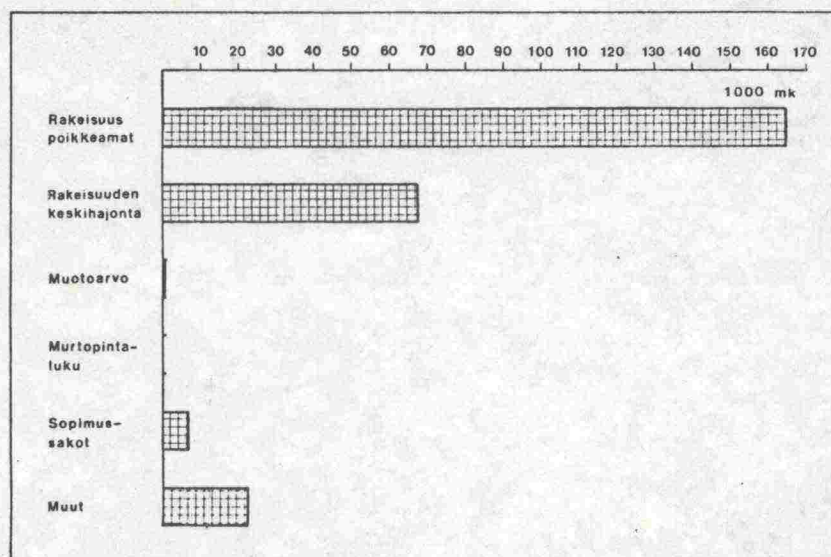
2.3 Arvonvähennykset virhelajeittain ja sopimussakot

Taulukossa 4 ja kuvassa 5 on esitetty arvonvähennykset virhelajeittain. Arvonvähennyksistä valtaosan, 88,5 %, ovat aiheuttaneet murskaustuotteiden rakeisuusvirheet. Rakeisuuspoikkeamista on peritty arvonvähennyksiä 164 700 mk ja rakeisuuden keskihajonnasta 67 500 mk. Sopimussakkoa ja muita arvonalennuksia, lähinnä autoilijoiden odotusaikakorvauksia, on peritty seitsemässä urakassa yhteensä 29 700 mk. Muotoarvon perusteella on peritty arvonvähennystä vajaa 500 mk ja murtopintalukuvaatimus ei ole aiheuttanut arvonvähennyksiä lainkaan vuoden 1979 urakoissa. Kaikkiaan on arvonvähennyksiä peritty 48 urakassa 262 400 mk. Vähennykset on tehty suurimmaksi osaksi päällystemurskeiden laadun perusteella. Niitä koskevat laatuvaatimukset ovatkin selvästi tiukemmat kuin sitomattomien kerrosten murskeilla.

Virhelaji	Urakoiden lukumäärä, joissa arvonvähennys	Arvonvähennys mk	Vähennys %:a arvonvähennyssummasta	Vähennys %:a kokonaisurakasummasta
Rak.poikkeama	35	164 708	62,8	0,19
Rak.keskihaj.	22	67 542	25,7	0,08
Muotoarvo	2	484	0,2	0,00
Murtopintal.	-	-	-	-
Sopimussakko	2	6 950	2,6	0,01
Muut	5	22 723	8,7	0,03
Yhteensä	48 ^{x)}	262 407	100	0,31

x) Samassa urakassa voi olla useita arvonvähennyslajeja

TAULUKKO 4 : Murskausurakoiden arvonvähennykset virhelajeittain ja urakoiden sopimussakot v. 1979



Kuva 5: Murskausurakoiden arvonvähennykset virhelajeittain v. 1979

Taulukossa 5 on esitetty murskausurakoiden arvovähennys virhelajeittain piirikohtaisesti. Rakeisuuspoikkeama ohjealueilta on pääasiallinen virhelaji yhdeksässä piirissä ja rakeisuuden keskihajonta kahdessa piirissä. Verrattuna rakeisuusvirheistä aiheutuneisiin arvovähennyksiin on muista laatuvirheistä peritty arvovähennyksiä erittäin vähän.

PIIRI	Vähennys mk ja osuus %:na koko arvovähennyssummasta										Huomautukset
	Rak.poikk.		Rak.keskihajonta		Muotoarvo		Sopimussakko		Muut		
	mk	%	mk	%	mk	%	mk	%	mk	%	
U	28 219	67,2	8 435	20,1	-	-	-	-	x) 5 325	12,7	x) Routivasta materiaalista
T	33 386	84,5	6 108	15,5	-	-	-	-	-	-	
H	1 484	14,2	8 951	85,8	-	-	-	-	-	-	
Ky	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	19 365	73,2	6 886	26,0	211	0,8	-	-	-	-	
PK	5 118	95,2	260	4,8	-	-	-	-	-	-	x) Autojen odotus- aikakorvaus
Ku	23 321	72,1	8 768	27,1	273	0,8	-	-	-	-	
KS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	-	-	15 043	79,0	-	-	4 000	21,0	-	-	
KP	39 578	59,9	6 309	9,6	-	-	2 950	4,5	x) 7 188	26,0	
O	2 742	64,6	1 505	35,4	-	-	-	-	-	-	x) Särkyneestä kopista
Kn	9 355	70,6	3 690	27,8	-	-	-	-	x) 210	1,6	
L	2 140	57,4	1 537	42,6	-	-	-	-	-	-	
Koko maa	164 708	62,8	67 542	25,7	484	0,2	6 950	2,6	22 723	8,7	

TAULUKKO 5 : Murskausurakoiden arvovähennykset virhelajeittain ja piireittäin v. 1979

Taulukossa 6 on kymmenen suurinta yhden virhelajin perusteella määrättyä arvovähennystä. Suurin markkamääräinen arvovähennys on tehty Turun piirissä ja suurin prosentuaalinen arvovähennys Kuopion piirissä. Kymmenen suurimman arvovähennyksen yhteissumma 148 700 mk on 56,7 % koko arvovähennysten määrästä.

Piiri	Urakoitsija	Virhelaji	Vähennys mk	Vähennys % urakkasummasta
T	Satakunnan Sora Oy	Rak.poikkeama	33 386	3,16
KP	Lemminkäinen Oy	Rak.poikkeama	22 532	2,94
M	Kuusan Maansiirto Oy	Rak.poikkeama	18 615	3,39
KP	Kalajokilaakson Sora Ky	Rak.poikkeama	14 221	1,84
U	Karamurske Oy	Rak.poikkeama	13 367	3,44
Ku	Kalajokilaakson Sora Ky	Rak.poikkeama	10 057	3,58
V	Keski-Suomen Murske Oy	Rak.kehajonta	10 000	0,48
Ku	Karjalan Murske Oy	Rak.poikkeama	9 664	1,49
U	Karjalan Murske Oy	Rak.poikkeama	8 435	0,33
U	Karjalan Murske Oy	Rak.kehajonta	8 434	0,33

TAULUKKO 6 : Kymmenen suurinta markkamääräistä vähennystä virhelajeittain v. 1979

2.4 Murskausurakat, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain

Taulukossa 7 on esitetty murskausurakoiden ja arvonvähennysten jakautuminen urakoitsijoittain urakkasumman mukaisessa suuruusjärjestyksessä. Mukana ovat ne urakoitsijat, joiden kokonaisurakkasumma ylittää 300 000 mk. Näiden 55 urakoitsijan yhteinen urakkasumma kattaa noin 92 % kaikista urakoista ja arvovähennykset noin 96 % kaikista arvovähennyksistä vuonna 1979. Suurin prosentuaalinen arvovähennys on tehty Satakunnan Sora Oy:lle Laukkakallion louhintaja murskausurakasta Turun piirissä (urakka keskeytettiin ja purettiin rakennuttajan toimesta), jossa arvovähennys oli 3,16 % urakkasummasta. Vastaava arvovähennysprosentti ylittää myös neljällä muulla urakoitsijalla yhden %-yksikön. Kaikkiaan 32 urakoitsijaa taulukossa olevasta 55:stä on selviytynyt kokonaan ilman arvovähennyksiä.

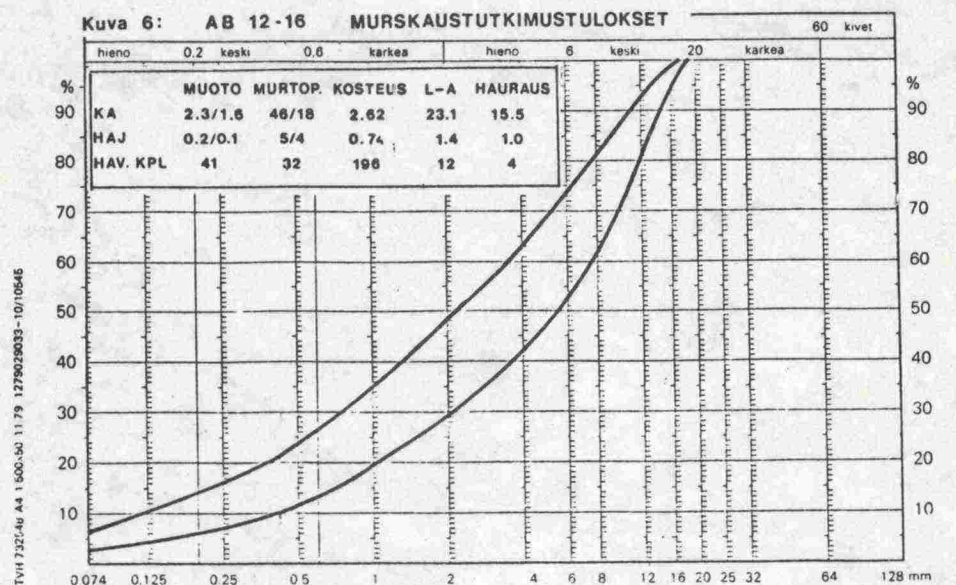
Urakoitsija	Urakkasumma Yht. 1 000 mk	Työmäärä Yht. m ³ itd	Arvonvähennys		Vähennys mk			Sopimus- sakko ja muut
			Yht. mk	% urakka- summasta	Rak. poik- keama	Rak. keski- hajonta	tuoto- arvo	
1. Karjalan Murske, Kitee	9 319,1	974 595	34 373	0,37	25 419	8 954	-	-
2. Keski-Suomen Murske Oy, Karstula	5 223,0	319 827	10 000	0,19	-	10 000	-	-
3. Olavi Kontola Ky, Lapua	4 490,6	255 717	17 587	0,39	1 428	899	-	15 260
4. Lemminkäinen Oy, Helsinki	3 431,4	278 255	31 252	0,91	23 662	7 590	-	-
5. Soramurske Oy, Turku	3 306,0	149 230	-	-	-	-	-	-
6. Kalajokilaakson Sora Ky, Ylivieska	3 154,5	268 126	32 217	1,02	26 056	1 776	273	4 385
7. T:mi P. ja S. Lumiaho, Vihanti	2 509,3	289 013	3 561	0,14	3 351	-	-	210
8. Ky Velj. J. ja J. Kaukasalo & Kni, Vehkalahti	2 478,0	336 427	-	-	-	-	-	-
9. Esko Suntio Oy, Helsinki	2 412,1	395 290	1 728	0,07	-	1 728	-	-
10. Iisalmen Autotilaus Oy, Iisalmi	2 284,0	167 020	6 579	0,29	-	6 579	-	-
11. Oy Keski-Pohjanmaan Kuljetus, Kokkola	2 086,6	111 201	3 917	0,19	917	3 000	-	-
12. Riihimäen Soramyynti Oy, Riihimäki	2 055,0	216 948	4 548	0,22	3 278	1 270	-	-
13. Tasolouhinta Oy, Helsinki	1 936,9	100 084	4 973	0,26	480	-	-	4 493
14. Kone-Kostamo Oy, Kemijärvi	1 877,5	182 634	553	0,03	-	553	-	-
15. Lempäälän Kaivin ja Kuljetus, Lempäälä	1 576,8	214 554	-	-	-	-	-	-
16. Hietanen & Saarela, Isokyrö	1 503,0	106 752	-	-	-	-	-	-
17. Perälän Sepelimurskaamo, Lappajärvi	1 500,9	132 154	2 043	0,14	-	2 043	-	-
18. Ky Kouvolan Sora, Kouvola	1 362,7	185 546	-	-	-	-	-	-
19. Väättäjä Murske Ky, Kuivaniemi	1 348,0	106 277	-	-	-	-	-	-
20. Salon Louhinta Oy, Salo	1 327,0	174 800	4 498	0,34	-	4 498	-	-
21. Oy Lohja Ab, Helsinki ja Lahti	1 245,0	162 178	3 053	0,25	-	3 053	-	-
22. Kauhavanseudun Autoilijat Oy, Kauhava	1 154,0	99 507	-	-	-	-	-	-
23. Karamurske Oy, Helsinki	1 056,0	162 861	18 457	1,75	18 197	260	-	-
24. Kotkan Maansiirto Oy, Kotka	1 055,0	86 296	-	-	-	-	-	-
25. Satakunnan Sora Oy, Pori	1 055,0	83 000	33 386	3,16	33 386	-	-	-
26. Kuusan Maansiirto Oy Kuusankoski	993,1	109 005	26 462	2,66	19 365	6 886	211	-
27. Maarakenus Keijo Laivola, Laitila	960,0	48 000	-	-	-	-	-	-
28. Outokumpu Oy, Vammala	943,0	53 600	-	-	-	-	-	-
29. Ky Kruunutie Kb, Lepplax	800,0	48 949	-	-	-	-	-	-
30. Hämeen Kuljetus Oy, Tampere	773,6	64 513	3 254	0,42	354	2 900	-	-
31. Partek Oy, Parainen	767,0	43 750	-	-	-	-	-	-
32. Tehoasfaltti Oy, Jalasjärvi	765,0	65 600	1 609	0,21	-	1 609	-	-
33. Läänin Kuljetus, Pori	679,0	41 500	-	-	-	-	-	-
34. Junnon Sora, Lumijoki	669,0	30 061	-	-	-	-	-	-
35. Osmo Heljanko, Askola	646,0	53 422	1 239	0,19	1 239	-	-	-
36. Hanhirova-Yhtymä Ky, Tornio	629,0	64 478	-	-	-	-	-	-
37. Sotkamon Sora ja Sepeli Oy, Sotkamo	625,0	86 055	340	0,05	340	-	-	-
38. Veikko Mäkelä, Oulunsalo	538,0	25 097	-	-	-	-	-	-
39. Kuorma-autokuljetus Oy, Jyväskylä	528,9	18 818	-	-	-	-	-	-
40. Leif Simons, Närpiö	521,0	22 142	-	-	-	-	-	-
41. Avoin yhtiö Hannula & Kumpp., Evijärvi	491,0	36 894	-	-	-	-	-	-
42. Degert, Vihti	484,5	67 133	-	-	-	-	-	-
43. Ossi Höynälä, Tornio	479,0	49 736	-	-	-	-	-	-
44. Mellilän Jalostussora, Mellilä	463,0	35 120	-	-	-	-	-	-
45. Rautaruukki Oy, Otanmäen kaivos	456,0	61 858	-	-	-	-	-	-
46. Louhintaliike Hännikäinen Oy, Mäntyharju	455,4	21 078	-	-	-	-	-	-
47. Oulun Autokuljetus Oy, Oulu	438,9	20 874	-	-	-	-	-	-
48. Rova-Murske, Rovaniemi	430,0	36 831	-	-	-	-	-	-
49. Jalasjärven-Peräseinäjoen KTK, Jalasjärvi	411,0	22 599	-	-	-	-	-	-
50. Keski-Suomen Kuljetus Oy, Muurame	401,8	13 394	-	-	-	-	-	-
51. Rilke Oy, Helsinki	369,4	21 918	-	-	-	-	-	-
52. Rasmo Oy, Helsinki	360,0	55 000	-	-	-	-	-	-
53. Tornion Sora Oy, Tornio	350,7	65 876	-	-	-	-	-	-
54. Kokon Saha, Jalasjärvi	321,0	14 390	-	-	-	-	-	-
55. Soratekniikka Oy, Riihimäki	307,9	15 000	5 725	1,86	400	-	-	5 325
YHTEENSÄ	77 822,7	6 870 983	251 354	-	157 872	63 598	484	29 673
% kaikista urakoista	91,9	92,3	95,8	-	95,8	94,2	100	100

TAULUKKO 7: Urakkasummat, työmäärät, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain (sis. ne urakoitsijat, joiden kokonaisurakkasumma ylittää 300 000 mk)

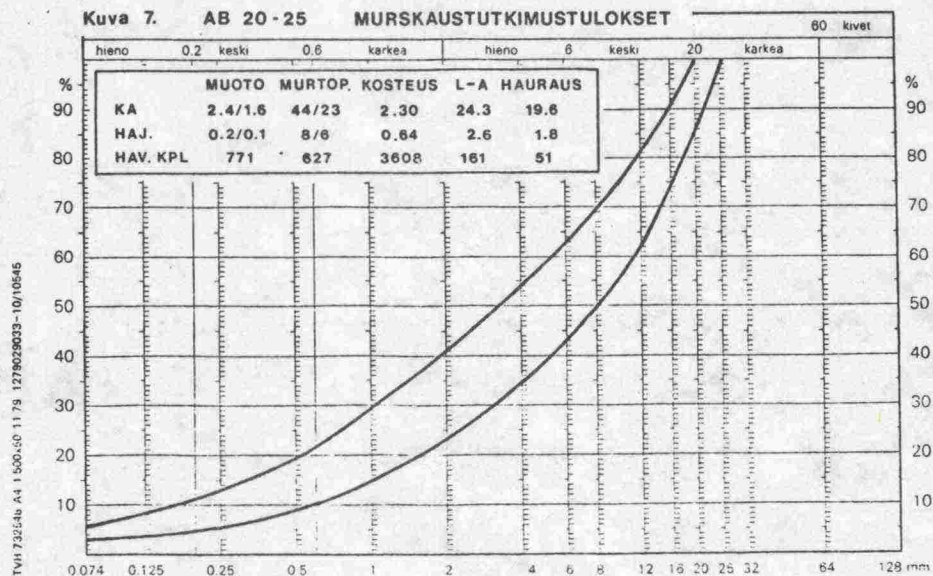
3. PÄÄLLYSTEMURSKKEIDEN LAATUTUTKIMUKSET V. 1979

Seuraavassa on esitetty päällystystöihin vuonna 1979 käytettyjen kiviainesten murskausaikaiset laatututkimustulokset koko maassa päällystetyypeittäin. Nämä eivät täysin vastaa vuonna 1979 murskausurakoissa valmistettuja kiviaineksia, joista osa on jäänyt varastoon tulevien vuosien käyttöä varten. Lisäksi on varastossa olleita aikaisempina vuosina murskattuja kiviaineksia käytetty vuoden 1979 päällystystöissä, lähinnä öljysorapäällysteiden teossa. Kuitenkin em. syiden vaikutus tuloksiin on niin pieni, että se ei vaikuta kiviaineksen laadusta tehtäviin johtopäätöksiin.

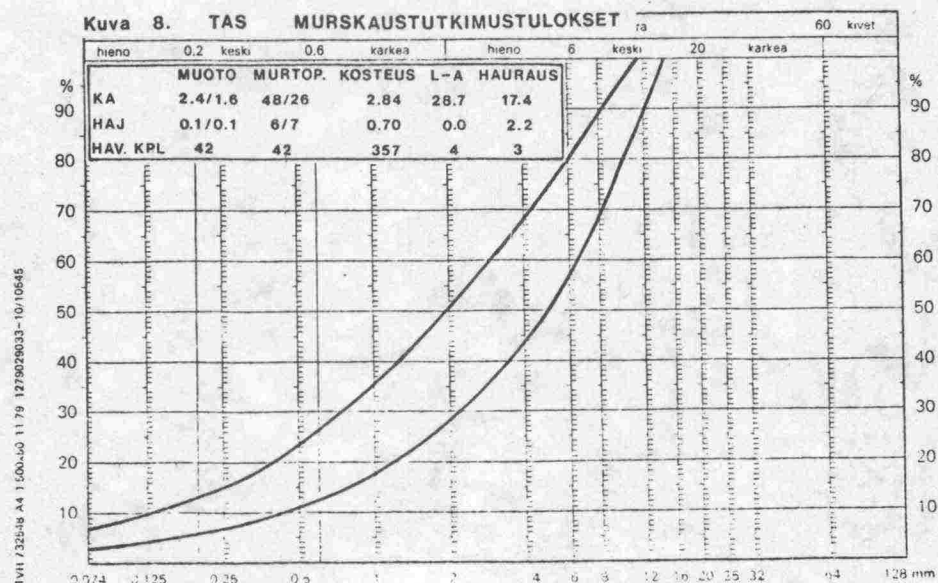
Jäljempänä esitetyt päällystekiviainesten keskimääräiset rakeisuusalueet (kuvat 6-11) on muodostettu siten, että koko maan rakeisuuden keskiarvokäyrään on lisätty 2 x keskihajonta (= ylempi käyrä) ja vastaavasti vähennetty 2 x keskihajonta (= alempi käyrä). Tämä alueen laajuus kuvaa sitä, miten laajalle alueelle osuu 95,4 % kaikista näytetutkimustuloksista, jos tulokset noudattavat normaalijakautumaa. Kuvien jäljessä on lyhyt selostus kiviaineksen laadusta päällystetyypeittäin. On huomattava, että esitetyt selostukset kuvaavat murskaustutkimusten keskiarvotuloksia koko maassa.



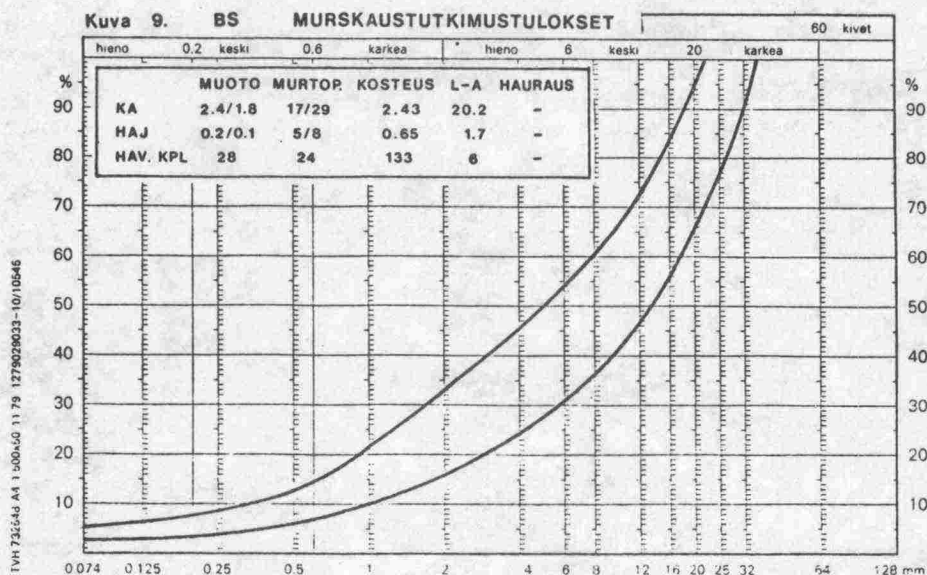
AB 12-16 kiviainekset täyttävät lujuus- ja muotoarvovaatimukset keskimäärin, tosin liuskeisuuden keskiarvo on vaatimusrajalla. Murtopintalukuvaatimus täyttyy hyvin. Rakeisuustutkimuksia on kaikkiaan 197 kpl. Rakeisuuspoikkeamia on eniten 0,5, 4 ja 8 mm ohjeseuloilla. Hajonta pysyy sallituissa rajoissa 0,074 ja 8 mm seuloilla, mutta 0,5 ja 4 mm seuloilla on ylityksiä.



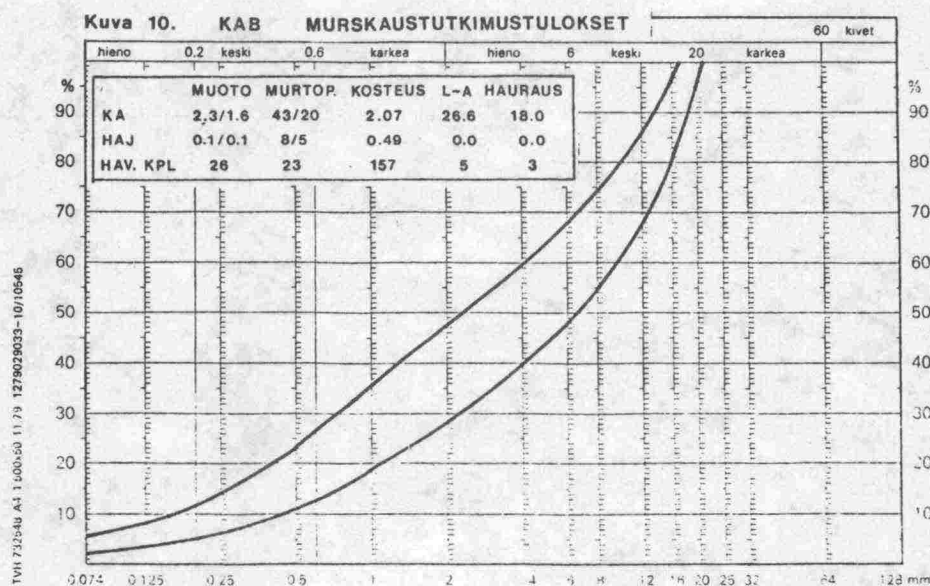
Myös AB 20-25 kiviainekset täyttävät lujuus- ja muotoarvovaatimukset, liuskeisuuden keskiarvo on vaatimusrajalla. Murtopintalukuarvot täyttävät vaatimuksen. Rakeisuustutkimuksia on yhteensä 3 631 kpl. Poikkeamia on eniten 0,5 mm seuloilla mutta myös 0,074 ja 12 mm seuloilla. Keskihajonta ylittää vaatimusrajan 0,5 mm seulalla.



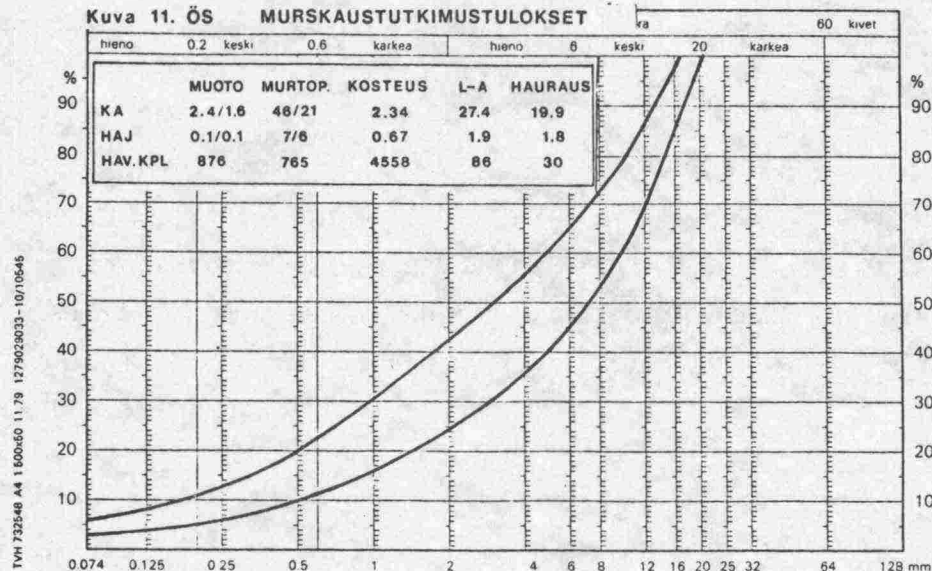
Tasausmassoihin käytettäville kiviaineksille ei aseteta lujuus- ja muotovaa-
timuksia. Kuitenkin käytetyt kiviainekset täyttävät AB-kiviaineksille asete-
tut vaatimukset, Los Angeles-luku on noin 5 yksikköä huonompi kuin AB-kivi-
aineksilla. Rakeisuustutkimuksia on yhteensä 397 kpl. Poikkeamia on tasaises-
ti jokaisella ohjeseulalla. Keskihajonta ylittää vaatimustason 0,5 ja 4 mm
seuloilla.



Bitumisoran kiviaines on lujuudeltaan erittäin hyvää. Muotoarvoista liuskei-
suusvaatimus ylittyy 0,1 yksiköllä. Murtopintalukuvaatimus ei täyty murtopin-
taisten rakeiden osalta ja murskautumattomien luonnonpintaisten rakeiden ar-
vokin on lähes vaatimusrajalla. Rakeisuustutkimuksia on yhteensä 133 kpl.
Poikkeamia on eniten 0,5 ja 4 mm seuloilla. Hajonta on hienoaainespään osalta
pieni mutta 4 mm ja etenkin 12 mm kohdalla vaatimusraja ylittyy selvästi.



KAB-kiviainekset täyttävät lujuus-, muoto- ja murtopintalukuvaatimukset. Rakeisuustutkimuksia on yhteensä 167 kpl. Poikkeamia on 4 ja 12 mm seuloilla. Keskihajonta pysyy sallituissa rajoissa lukuunottamatta 0,5 mm seulaa, jossa ylitys on peräti 0,6 yksikköä.



ÖS-kiviainekset täyttävät hyvin lujuus-, muoto- ja murtopintalukuvaatimukset. Rakeisuustutkimuksia on yhteensä 4 680 kpl. Poikkeamia ohjealueelta on ollut mutta vähemmän kuin AB-kiviaineksilla. Keskihajonta ylittää vaatimusrajan 4 mm seulalla 0,2 yksiköllä. Muilla seuloilla hajonta pysyy keskimäärin sallituissa rajoissa. Keskimääräinen öljysorakiviaineksen kosteus murskausaikana on ollut 2,34 %.

4. LAATUTUTKIMUSTEN JA ARVONVÄHENNYSTEN VERTAILU

Päällystekiviainesten laatututkimukset osoittavat, että selvästi eniten virheitä on rakeisuudessa. Tämä näkyy myös arvonvähennysten määrissä, jotka on tehty pääosin rakeisuuspoikkeamista ja keskihajonnasta. Rakeisuuspoikkeamia on lähes tasaisesti eri ohjeseuloilla lukuunottamatta 0,074 mm seulaa, jolla poikkeamia on vähemmän. Keskihajonta ylittää vaatimusrajan herkästi 0,5 mm seulalla, mutta myös 4, 8 ja 12 mm seuloilla. Hienoaainespäässä hajonnan vaatimusraja on selvästi lievempi kuin em. seuloilla ja ylityksiä ei yleensä tapahdu.

Tutkimustulosten perusteella ei näytä olevan ongelmia löytää lujuusvaatimukset täyttävää kiviainesta päällysteitä varten. Kuitenkin paikallisia yksittäisiä ongelmatapauksia esiintyy. Kiviainekset täyttävät yleensä myös muotoarvovaatimukset. Näistä liuskeisuusvaatimus on kuitenkin tutkimustulosten perusteella arvioituna tiukka ja ylityksiä on ollut enemmän mitä arvonvähennysten pienestä määrästä voisi päätellä. Puikkoisuuden osalta ei vaatimusrajaa ole yleensä ylitetty.

Murtopintalukuvaatimus on täyttynyt lukuunottamatta bitumisoran kiviainesta, jossa murtopintaisia rakeita on ollut liian vähän. Kiviaineksen murtopintaisuus vaikuttaa sen sisäiseen kitkaan, joka puolestaan vaikuttaa kyseisestä materiaalista tehdyn päällysteen kestävyyyteen deformaatiota vastaan. Kun päällystedeformaatiota on nyttemmin alkanut esiintyä, päällystekiviainesten kohdalla on tarpeen tiukentaa murtopintalukuvaatimuksia.

Vuoden 1979 murskausurakoiden arvostelu on vaihdellut piireittäin varsin paljon. Koko maan arvonvähennysten summa 262 400 markkaa oli 0,31 % kokonaisurakkasummasta. Kahdella piirillä vastaava arvonvähennysprosentti ylitti 1 %-yksikön. Näiden lisäksi kahdella muulla piirillä oli arvonvähennysprosentti koko maan keskiarvoa suurempi. Muiden yhdeksän piirin arvostelu on ollut selvästi edellä mainittuja lievempää murskausurakoista perittyjen arvonvähennysten perusteella arvioituna.

